научный журнал (scientific journal) №6 2017 г.
http://www.bulletennauki.com

УДК 372.851

ВНУТРИПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

INTRA-SUBJECT RELATIONS OF GEOMETRY COURSE IN HIGH SCHOOL

©Кыштообаева Ч. А.
Таласский государственный университет
г. Талас, Кыргызстан, kyshtobaeva@mail.ru
©Kyshtoobaeva Ch.
Talas state University
Talas, Kyrgyzstan, kyshtobaeva@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается некоторые проблемы внутрипредметных связей курса геометрии (планиметрии) в средней школе и некоторые наиболее важные вопросы, которые нужно иметь в виду при подготовке учащихся к изучению систематического курса геометрии. Прежде всего эти связи внутри самого курса геометрии, а также связи курса геометрии (планиметрия) с курсами алгебры. И здесь, по-видимому возникает самая трудная задача — умение видеть причины появления той или иной аксиомы, а особенно моменты их использования. Учебные пособия, знакомя учащихся с элементами аксиоматического построения курса планиметрии, делает это очень осторожно. Интересно то обстоятельство, что за последние годы содержание геометрического материала и методика его изложения претерпели значительные изменения в направлении большого обеспечения подготовки учащихся к овладению систематическим курсом геометрии, а также в направлении единства математического языка. А также в основном рассматривается проблемы теоретико–множественного языка и вопросы логического строения геометрии. Итак, мы остановились лишь на некоторых проблемах внутрипредметных связей курса планиметрии. В процессе преподавания курса геометрии таких проблем возникает чрезвычайно много, и успешное изучение их делает процесс изучения геометрии более цельным, отвечающим требованиям современной педагогической науки.

Abstract. The article considers some problems of inter–subject connections of course geometry (plane geometry) in middle school and some of the most important questions that you need to keep in mind when preparing students for the systematic study of the geometry course. First of all these relationships within the geometry course and when the course geometry (planimetry) with courses in algebra. And here, apparently there is the most difficult task — the ability to see the causes of particular axioms, and especially the moments of their use. Tutorials, acquainting students with elements of the axiomatic construction of a course of plane geometry, makes it very carefully. It is interesting the fact that in recent years the content of the geometric material and the method of its presentation have changed considerably in the direction of greater provide training of students to master systematic geometry course and in the direction of the unity of mathematical language. And mainly discusses the problems of set–theoretic language and questions of logical structure of geometry. So, we stopped only for some of the problems of inter–subject connections of a course of plane geometry. In the process of teaching the geometry course such problems arise very much, and successful studying that make learning geometry more whole, meets the requirements of modern pedagogical science.

Ключевые слова: внутрипредметная связь, геометрия, планиметрия, стереометрия, аксиома, учебник.

Keywords: intra–subject relationship, geometry, planimetry, stereometry, axiom, tutorial.

В настоящее время особенно серьезные изменения произошли в содержании школьного курса геометрии, что заставило во многом пересмотреть изложения ряда тем всего курса школьной математики. Работая над совершенствованием учебников для школы, исследуя пути активизации учебного процесса, необходимо поставить и оценить ряд проблем внутрипредметных связей курса геометрии в средней школе. Прежде всего эти связи внутри самого курса геометрии, а также связи курса геометрии(планиметрия) с курсами алгебры.

Охарактеризуем некоторые проблемы внутрипредметных связей курса геометрии (планиметрия). В процессе создания учебников возникали серьезные трудности, связанные с различными трактовками авторов различных разделов курса, а также с тем обстоятельством, что учебные пособия для разных классов создавались параллельно и не всегда могли полностью учесть особенности трактовки той или другой темы в зависимости от возраста учащихся [1, с. 12].

Как указывалось, сейчас идет процесс совершенствования учебников и учебных пособий и можно отметить существенные изменения на пути решения проблем внутрипредметных связей.

Интересно то обстоятельство, что за последние годы содержание геометрического материала и методика его изложения претерпели значительные изменения в направлении большого обеспечения подготовки учащихся к овладению систематическим курсом геометрии, а также в направлении единства математического языка. Так в частности, в седьмом классе введены обозначения для отрезка, прямой, расстояния, понятия параллельности прямых перенесено из 7 в 8 класс, так как без него трудно говорить о прямоугольном параллелепипеде. Наиболее понятия существенным является введение в эти классы понятия конгруэнтности фигур вместо «равенства». Вместе с тем усиливается единая направленность в построении всего геометрического материала в средней школе [1, с. 12].

Остановимся на некоторых наиболее важных вопросах, которые нужно иметь в виду при подготовке учащихся к изучению систематического курса геометрии.

Геометрический материал в 7–8 классах, рассчитанный 34 ч в каждом классе, рассредоточен на протяжении всего учебного года. Это накладывает определенные требования на изучение этого материала, в частности осуществления единства в подходе к изучению вопросов алгебры и геометрии (числа и величины, множества и операции над ними, элементы дедуктивных рассуждений, площади, объемы, алгебраические задачи и т. д.). Весьма важным требованием является постоянное внимание к повторению изученных геометрических фактов, определяемое отсутствием нескольких уроков подряд с чисто алгебраическим материалом [2, с. 24].

Изложение ведется на наглядном, доступном учащимся уровне, без излишней теоретизации изучаемого материала. Вместе с тем, говоря об интуиции, наглядности, оперировании с предметами и явлениями окружающей среды, не следует забывать основной задачи, преследуемой этим курсом, — дать учащимся верную ориентацию в рассматриваемых вопросах и обеспечить в дальнейшем усвоение систематического курса планиметрии и стереометрии. Эти задачи решать трудно, ибо наглядность и четкая научная ориентировка не всегда легко сочетаются, особенно если речь идет об абстрактных математических понятиях, таких, как «геометрическая фигура», «множество», «равенство», «конгруэнтность», «перемещение» и т. д.

Остановимся на некоторых наиболее важных вопросах, которые нужно иметь в виду при подготовке учащихся к изучению систематического курса геометрии.

В 7–8 классах не дается формального определения геометрической фигуры как произвольного множества точек. Для учащихся этих классов фигура — «абстракция реальных тел из жизненного окружения». Необходима уже с самых первых уроков подготовка к восприятию теоретико–множественной трактовки понятия фигуры, привитие представления о фигуре как о множестве точек. При этом рассматриваются дискретные конечные множества точек и замечается, что это также фигуры. Весьма важным является рассмотрение операций «объединение» и «пересечение» фигур. Этот материал, вызывающий интерес у учащихся, составляет фундамент, на котором в 7 классе можно строить изложение курса [3, с. 42].

Особую важность представляет воспитание у учащихся разграничения между геометрическими фигурами и характеризующими их величинами. В этом отношении проделана определенная работа: введены обозначения для отрезка и его длины, угла и его величины, правильно формируется понятие площади и объема.

Особую важность и сложность вызывают вопросы, связанные с классификацией фигур по их характерным признакам. Так, в частности, следует обращать внимание учащихся на форму фигур и на ее инвариантность при рассматриваемых преобразованиях. Это позволит в дальнейшем перейти к разделению фигур на конгруэнтные, подобные и т. д.

Особую осторожность следует проявлять при употреблении понятия «равно». Общий теоретико–множественный характер изложения материала приучает учащихся только к одной трактовке «равно» как тождественного совпадения. Говоря о равных множествах, мы исходим из общего определения равных множеств как множеств, состоящих из одних и тех же элементов. Этот подход следует перенести на геометрические фигуры. В этом отношении следует иметь в виду, что у учащихся нет примеров различных равных фигур. Важно понять, что фигура может быть равна только сама себе. А для разных фигур вводим термин «конгруэнтность». При этом здесь не дается никаких определений этому понятию. Процесс же выяснения конгруэнтности фигур может быть лишь некоторым физическим движениям, при котором одна фигура совмещаются с другой.

Вместе с тем следует обратить внимание на условность этого процесса, на то, что, вообще говоря, фигуру нельзя вынуть из плоскости и уже здесь полезно применять копии фигур, которые подвергаются физическому движению. С этим вопросом тесно связано и еще одно существенное направление геометрического образования учащихся этого возраста. Речь идет о перемещениях фигур. Именно в связи с ними закладывается у учащихся общее представление о геометрических преобразованиях, формируется необходимые навыки. Значение этого материала трудно переоценить, так как он составляет фундамент усвоения всего курса геометрии, который в настоящее время полностью базируется на аппарате геометрических преобразований.

В 8 классе учащиеся знакомятся с различными видами перемещений: поворотом, центральной симметрией, осевой симметрией, параллельным переносом. Этот материал дается на интуитивной, наглядной основе, учащиеся дают описательные определения этим понятиям. При этом происходит знакомство с инвариантами преобразований, основных из которых является сохранение расстояний между точками. Уже здесь следует подчинить все эти понятия описанию законов соответствия, научить видеть соответствующие пары точек. Все это совершенно необходимо для восприятия в седьмом классе перемещений плоскости как отображения ее на себя, сохраняющего расстояние. Все построение геометрического материала должно преследовать воспитание в процессе индуктивных обобщений убежденности учащихся в аксиоматической достоверности изучаемых фактов. Здесь «идет подготовка к тому, что когда система аксиом будет явно сформулировано, то она не будет для них неожиданностью». Таким образом, сформулировали основные задачи в направлении геометрического материала 7–8 классов с систематическим курсом геометрии [6, с. 30].

2. Рассмотрим теперь внутрипредметные связи курса планиметрии 9–10 классах.

Систематический курс планиметрии построен таким образом, что его разделы, изучаемые в разных классах, имеют весьма широкие и тонкие связи. Приступая к изучению курса планиметрии, следует помнить, что каждый следующий раздел прочно базируется на предыдущем материале и развивает его. Часто эти взаимосвязи внешне плохо заметны, и это затрудняет работу учителя по новым программам. В первом разделе мы указывали на то общее влияние, которое оказывают основные понятия и обозначения на все смежные дисциплины. Ясно, что язык и символика распространяются на все раздела курса и постепенно становятся неотъемлемым атрибутом курса.

Основная нагрузка по изучению логического строения курса геометрии падает на 9 класс, где учащиеся знакомятся с элементами аксиоматического построения геометрии (неопределяемое понятия, аксиомы, теоремы и т. д.), но усвоения и осмысливание этой системы происходит на протяжении всего курса. Там учащиеся знакомятся постепенно с системой аксиом геометрии. Им сообщается 9 из 12 аксиом, а полный список аксиом появляется лишь в десятом классе [6, с. 44].

И здесь, по-видимому возникает самая трудная задача — умение видеть причины появления той или иной аксиомы, а особенно моменты их использования. Учебные пособия, знакомя учащихся с элементами аксиоматического построения курса планиметрии, делает это очень осторожно. Аксиомы не перечисляются в начале курса, как это делается при строгом аксиоматическом построении курса, а появляются постепенно, по мере их необходимости. Вот моменты их появления и следует отчетливо понимать учителю и ученику.

Овладение учащимися основами логического строения курса геометрии, восприятия ими основных представлений об аксиоматическом методе и его роли в изучении математики, наконец, привитие им элементов общей математической культуры в рассуждениях и выводах невозможны без четких представлений той роли, которую играют те или иные предложения курса и особенно аксиомы. Как уже отмечалось, в учебниках по геометрии для десятых классов встречаются 9 аксиом. Учащимся необходимо показать ту роль, которую они играют, и четко выделить ссылки в доказательствах теорем, где они используются. Приведем некоторые примеры.

Аксиомы расстояния. Это практически первые аксиомы, с которыми встречаются учащиеся. Их формулировки просты и хорошо понятны учащимся, так как жизненный опыт подтверждает их истинность. На уроках всегда пользуемся тем, что расстояние не может быть отрицательной величиной, тем, что запись $|AB|$ и $|BA|$ — одно и тоже, что сумма двух сторон треугольника больше третьей стороны. А ведь это все простые следствия аксиом расстояния. Кроме этого, учитель должен понимать, что введение этих аксиом дает первоначальное представление о чрезвычайно важной математической структуре–метрическом пространстве.

Аксиомы порядка. Эти аксиомы сформулированы в учебнике девятого класса. Их формулировка менее понятны учащимся и нуждаются в разъяснениях. Первая аксиома необходима как составная часть определения «открытого луча» и «луча», она также показывает нам, что открытый луч есть непустое множества точек. Из второй аксиомы следует, что прямая содержит бесконечное множества точек. Именно на основании этой аксиомы могут быть введены координаты точек на прямой. Из третьей аксиомы следует, что отрезок с концами на данной прямой принадлежит этой прямой; из нее следует также условие существования треугольника. Четвертая аксиома — аксиома полуплоскости–

позволяет дать определение «открытой полуплоскости», «полуплоскости», а также утверждать, что на плоскости имеется бесконечное множества прямых, и т. д.

Аксиома подвижности плоскости. Говоря вначале о системе аксиом, мы указали, что три аксиомы не появляются в основном курсе планиметрии. Вот одна из них — аксиома подвижности.

Большую роль в построении геометрии играют допущения о возможности «перемещать» фигуры по плоскости и всю плоскость по самой себе с сохранением расстояний между точками**.**

Так, вместо доказательства существования поворота мы рассматриваем модель. Показ модели должен четко выделить следующие моменты:

– с помощью вращения плоскости вокруг точки на заданный угол устанавливается отображение плоскости на себя;

–это отображение сохраняет расстояния, т. е. является перемещением;

–точка O отображается на себя;

–угол между любым лучом OX и соответствующим ему лучом OX_1 имеет одну и ту же величину.

Можно привести еще один важный момент, где используется аксиома подвижности для доказательства существенной для курса геометрии теоремы:

Если две дуги окружности конгруэнтны, то конгруэнтны и соответствующие им центральные углы.

Наглядный смысл аксиомы подвижности очень прост. Отметим на листе бумаги две пары точек AB и A_1B_1 так, чтобы $|AB| = |A_1B_1|$. Снимем копии точек A и B. Сколькими способами можно наложить копии ан лист бумаги так, чтобы копия A легла на A_1, а копия B — на B_1? Таких способов два. При одном из них лист копии придется перевернуть на другую сторону.

Аксиома параллельных. Эта аксиома не нуждается в комментариях.

Хочется обратить внимание на некоторые более мелкие моменты, связанные с методикой использования этой аксиомы при дальнейшем изложении материала. Во-первых, перед введением аксиомы параллельных следует проанализировать уже изученный материал и посмотреть, какие результаты мы получили без использования этой аксиомы. Затем следует обратить внимание на вопрос существования прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку. Этот вопрос решаем с использованием понятия центральной симметрии и получаем прием построения прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку. Аксиома параллельных и дает ответ на вопрос, сколько таких прямых можно провести.

В дальнейшем аксиома параллельных постоянно используется. Следует даже отметить, что при доказательствах теорем иногда забывают сделать соответствующую ссылку на эту аксиому в силу ее очевидности.

Вместе с тем учащимся необходимо показать роль этой аксиомы в доказательстве теорем. Это очень удобно сделать на примере доказательства таких фундаментальных теорем планиметрии, как «теорема Фалеса» или «теоремы о пропорциональных отрезках» и т. д.

Рассмотрим пример.

Задание. На отрезке **АВ** (Рисунок) отметили точку **О**, а точки **К** и **М** являются серединами отрезков. Найти длину отрезка **АВ**, если КМ = 8 см.

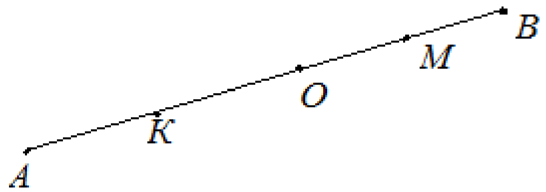

Рисунок. Отрезок

Решение Согласно аксиоме, что длина отрезка равна сумме длин частей, на которые он разбивается любой его точкой. Значит,

$$AB = AK + KO + OM + MB$$

Поскольку К и М являются серединами отрезков АО и ОВ, то $OK = KO$ и $OM = MB$, а $KM = KM + OM = 8$ см. Следовательно,

АВ = КО + КО + ОМ + ОМ = 2(КО + ОМ) = 2КМ = 16 см

Ответ АВ = 16 см

Итак, мы остановились лишь на некоторых проблемах внутрипредметных связей курса планиметрии. В процессе преподавания курса геометрии таких проблем возникает чрезвычайно много, и успешное изучение их делает процесс изучения геометрии более цельным, отвечающим духу современной педагогической науки.

Список литературы:

1. Бескин Н.М. Методика геометрии. М.: Учпедгиз. 1947.
2. Глейзер Г. И. История математики в школе. М.: Просвещение. 1982.
3. Гусев В. А. Методика обучения геометрии. М.: ACADEMA. 2004.
4. Давидов А. Ю. Элементарная геометрия. М.: 35 Дуленова. 1915.
5. Перепелкин Д. И. Курс элементарной геометрии. М.: Гостехиздат. 1948
6. Погорелов А. В. Геометрия: учебник для 7–11 классов ср. школы. М.: Просвещение, 1991.
7. Атанасян Л. С. и др. Геометрия 7–9. М.: Просвещение, 1996.
8. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. Ч. 1, 2. М.: Просвещение, 1986.

References:

1. Beskin, N. M. (1947). Metodika geometrii. Moscow, Uchpedgiz
2. Gleizer, G. I. (1982). Istoriya matematiki v shkole. Moscow, Prosveshchenie
3. Gusev, V. A. (2004). Metodika obucheniya geometrii. Moscow, ACADEMA
4. Davidov, A. Yu. (1915). Elementarnaya geometriya. Moscow, 35 Dulenova
5. Perepelkin, D. I. (1948). Kurs elementarnoi geometrii. Moscow, Gostekhizdat
6. Pogorelov, A. V. (1991). Geometriya: uchebnik dlya 7–11 klassov sr. shkoly. Moscow, Prosveshchenie
7. Atanasyan, L. S. & al. (1996). Geometriya 7–9. Moscow, Prosveshchenie
8. Prasolov, V. V. (1986). Zadachi po planirovaniyu. Ch. 1, 2. Moscow, Prosveshchenie

Работа поступила в редакцию 02.05.2017 г.

Принята к публикации 07ю05ю2017 г.

Ссылка для цитирования:

Кыштообаева Ч. А. Внутрипредметные связи курса геометрии в средней школе // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №6 (19). С. 320-326. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/kyshtoobaeva (дата обращения 15.06.2017).

Cite as (APA):

Kyshtoobaeva, Ch. (2017). Intra-subject relations of geometry course in high school. *Bulletin of Science and Practice*, (6), 320-326